

石狩浜海浜植物保護センター調査研究報告第 14 号

石狩浜海浜植物保護センター海浜植物観察園の植生管理手法の検討

2026 年 2 月

石狩浜海浜植物保護センター

石狩浜海浜植物保護センター海浜植物観察園の植生管理手法の検討

内藤華子（合同会社いしかり植物ラボ）

はじめに

石狩浜海浜植物保護センターの海浜植物観察園（以下観察園）は、石狩浜の砂丘植生でみられる成帯構造を再現することを目指して管理を行ってきた（石狩浜海浜植物保護センター, 2025）。2022 年より、自生地の植生を見本に観察園中央部を成帯構造に基づく 8 つの植生帯にゾーン分けし、自生地に設定した見本植生区にならった植生が管理によって再現されているかを、調査区（再現植生区）を設けてモニタリングしている。

本報告では、観察園に設けた再現植生区の 3 年間（一部 4 年間）の変化を報告する。また、見本植生区と再現植生区を出現種と植被率に基づいてクラスタリングし、見本植生区と再現植生区との類似性および観察園内でのゾーン分けの妥当性について検討する。

方法

再現植生区は、観察園の中央部に設けた 8 つのゾーンごとに 2～4 区、合計 19 区を設けた（図 1）。調査は、⑥～⑧のゾーンに設けた 8 区で 2022 年から、①～⑤のゾーンに設けた 11 区で 2023 年から行った。1m×1m の方形区を設け、目視で出現種、種ごとの植被率、全体の植被率、ハマナスの樹高、群落内で最も高い位置にある種の高さ（表 2-2～2-8 では群落高に該当）を計測、記録した。いずれの年も調査は 7 月末から 8 月初旬に行った。

見本植生区は、石狩浜の砂丘植生の代表的な植物群落の遷移状況を把握するために 2022 年から設けている自生植生区 49 区の中から、リターの有無、ハマナスの樹高などを基準に 14 区を選んだ（図 2、資料 1、表 1）。再現植生区との比較には 2024 年の調査データを用いたが、後浜に設置した調査区が浜崖上に変化したり、調査は継続できていないが特徴的な植生を有する区などは、2023 年以前のデータを用いることとした。自生植生区の調査は 7 月末から 8 月初旬、一部で 10 月に行った。自生植生区は 2m×2m（一部 1m×4m）の方形区を設け、目視で出現種、種ごとの植被率、全体の植被率、ハマナス樹高を記録した。

再現植生区と見本植生区の比較は、クラスター解析により行った。解析には R の EZR を用いた（Kanda, 2013、<https://japan-r2.com/>）。word 法により再現植生区と見本植生区を含む自生植生区合計 68 区をクラスタリングし樹形図を作成した。

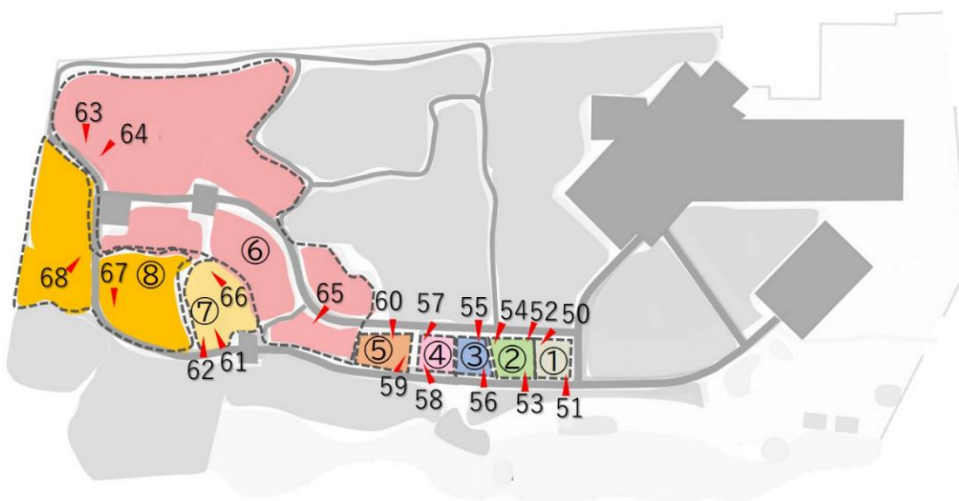


図1. 観察園のゾーン区分(①~⑧)と再現植生区(50~68)の位置。

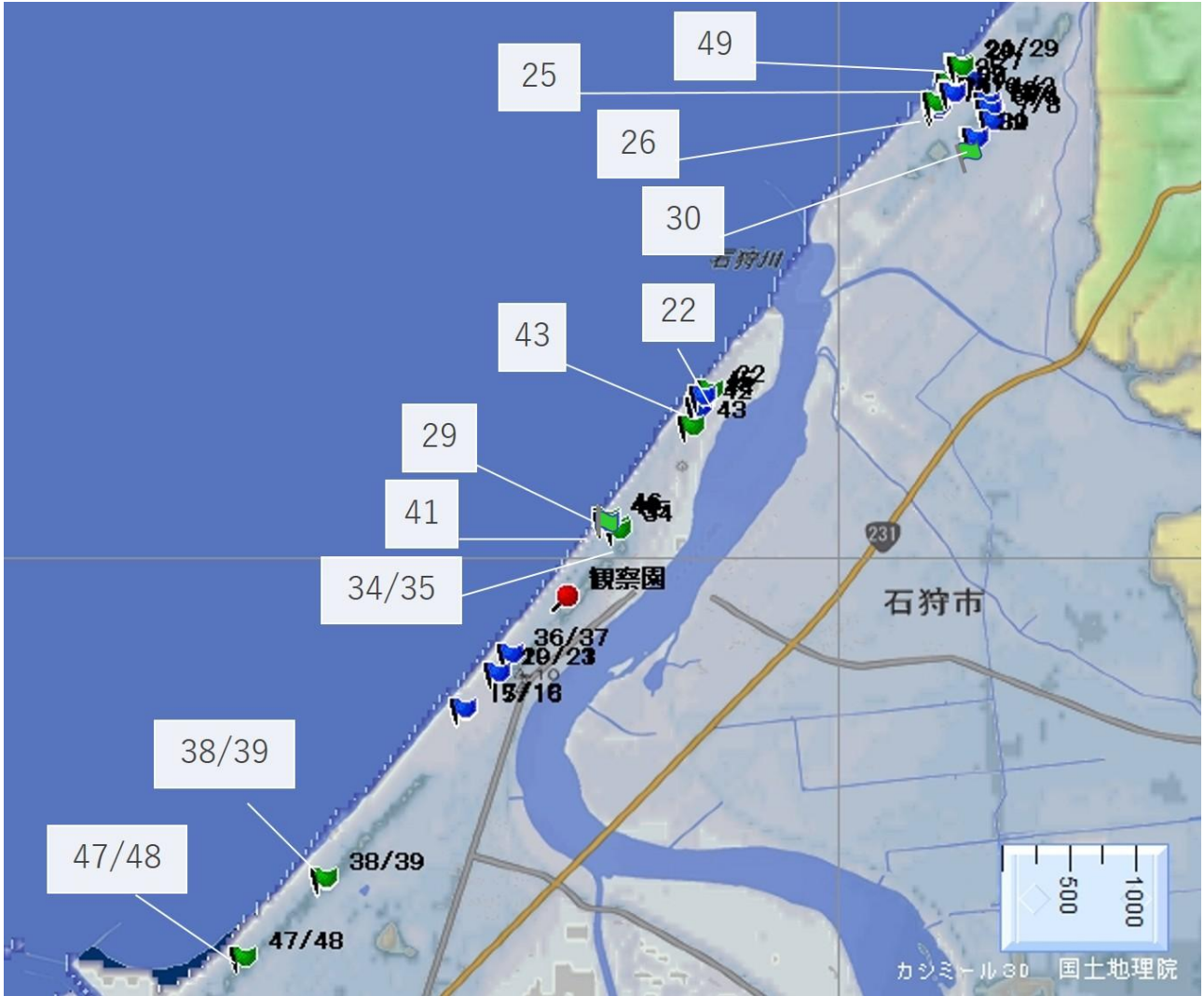


図2. 自生植生区の位置(旗印)。見本植生区とした区は緑旗印とし調査区番号を示した。

表1. 観察園ゾーン区分、見本植生区、再現植生区の対応

ゾーン No.	観察園再現区 のゾーン区分	再現植生区	見本植生区	見本植生区選定の基準		
				リターの 有無	ハマナスの 有無・樹高	ツルウメド キの有無
①	後浜	50,51	49	なし	なし	なし
②	第一砂丘前面 (不安定帯)	52,53,54	25,29	なし	なし	なし
③	第一砂丘後面 (不安定帯)	55,56	22,41	なし	なし	なし
④		57,58	26,43	なし	~25 cm	なし
⑤		59,60	34	あり(少)	25~40 cm	なし
⑥	第二砂丘 (安定帯)	63,64,65	30,35	あり	40~55 cm	なし
⑦		61,62,66	38,39	あり	55 cm~	あり(~25%)
⑧		67,68	47,48	あり	55 cm~	あり(25%~)

結果

観察園再現植生区の経年変化

観察園の8ゾーンごとに、再現植生区19区の3年間(一部は4年間)の植生および見本植生を表2-1~2-8に示した。また、表2-1~2-8の植生をもとに、19区のおもな出現種の植被率の経年変化を図3-1~4に示した。

表 2-1. 観察園再現区ゾーン①における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分		後浜(不安定帯)ゾーン①						見本植生区
再現植生区/見本植生区		再現植生区						49(1256)
調査区No.		50(Ka)			51(Ki)			
調査年		2023	2024	2025	2023	2024	2025	2023
植被率(%)		25	22	40	25	15	17	30
群落高		3	4	8	4	2	5	50
カヤツリグサ科	コウボウムギ	0.1		0.1				7.75
	コウボウシバ						0.1	
イネ科	テンキグサ							15.5
	メヒシバ						0.1	
ヒルガオ科	ハマヒルガオ	5	2	25	0.1		2	4
キク科	ハマニガナ	20	20	20	25	15	15	5
セリ科	ハマボウフウ							

※調査区に属の()内はデータベース上の調査区番号

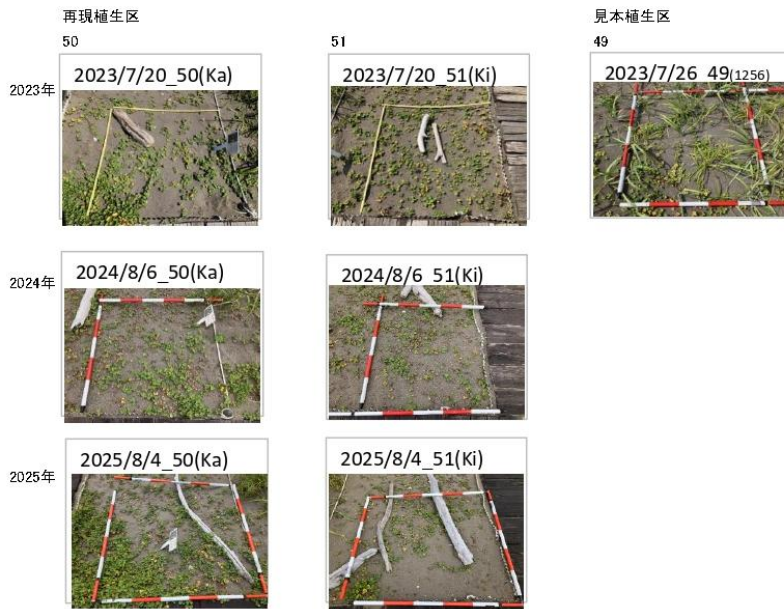


表 2-2. 観察園再現区ゾーン②における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分 第一砂丘前面(不安定帯)/ゾーン②												
再現植生区/見本植生区		再現植生区									見本植生区	
調査区No.		52(Kb)			53(Kh)			54(Kc)			29(647)	28(1258)
調査年		2023	2024	2025	2023	2024	2025	2023	2024	2025	2024	2024
植被率(%)		40	30	45	30	35	40	50	42	60	38.25	33
群落高		50	40	50	25	30	55	34	20	24	40	40
カヤツリグサ科	コウボウムギ	12	4	20	20	25	22	20	16	20	14	9
	コウボウシバ	0.1						0.1				
イネ科	テンキグサ	10	12	4	4	4	8				5.25	10.5
	ススキ											0.5
	メシバ	0.1										
マメ科	ハマエンドウ							1		3		0.75
	ナフシロイチゴ	0.1										
アブラナ科	ハマハタザオ											2.25
タデ科	ヒメスイバ											0.3
ヒルガオ科	ハマヒルガオ	8	5	16	10	6	8	10	8	10	7.5	10.25
オオバコ科	ウンラン				0.1	1					0.55	
キク科	ハマニガナ	6	5	3	4	4	3		2	1	0.275	0.275
ゼリ科	ハマボウフウ	0.1	4	6	0.1			25	16	30	12.5	0.75

※調査区No.欄の()内はデータベース上の調査区番号



表 2-3. 観察園再現区ゾーン③における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分		第一砂丘後面(半安定帯)/ゾーン③						見本植生区	
再現植生区/見本植生区		再現植生区			再現植生区			見本植生区	
調査区No.		55(Kd)		56(Kg)			22(265)	41(1364)	
調査年		2023	2024	2025	2025	2024	2023	2024	2024
植被率(%)		30	44	40	40	36	25	52.5	30
群落高		25	30	20	60	17	40	40	45
イグサ科	スズメノヤリ							0.1	
カヤツリグサ科	コウボウムギ	15	25	28	25	20	12	2.5	20
	コウボウシバ	1			2	6	1		
	チャシバ							9	
イネ科	テンキグサ	2			2			3.5	
	ススキ							0.5	
	チガヤ								0.325
	ナガハグサ							0.1	
	メヒシバ	0.1			1	1	0.1		
マメ科	ハマエンドウ	6	4	4	1	2	4	0.1	
バラ科	ハマナス	0.1		0.1	0.1	0.1	2	16.75	
スミレ科	イソスミレ	2	2	2	6	4	2	24.5	
アブラナ科	ハマハタザオ				0.1	1	0.1	2.25	0.75
タデ科	ヒメスイバ								
ヒルガオ科	ハマヒルガオ	8	5	6	6	4	6	0.525	6.75
オオバコ科	ウンラン								1.5
キク科	ハマニガナ	4	8	3	2	1	1		3.25
セリ科	ハマボウフウ						0.1	1.025	

※調査区は種(1)内はデータベース上の調査区番号

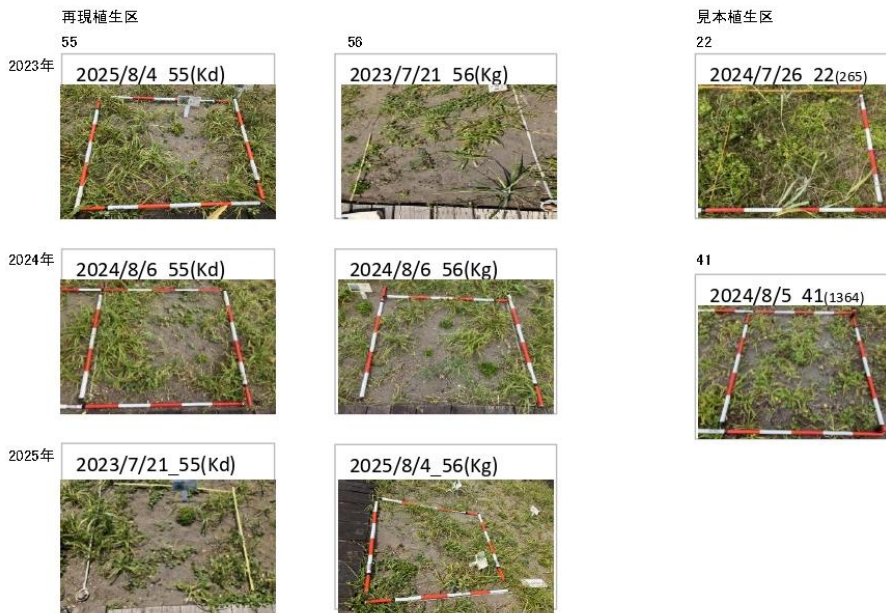


表 2-4. 観察園再現区ゾーン④における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分		第一砂丘後面(半安定帯)/ゾーン④						見本植生区	
再現植生区/見本植生区		再現植生区						見本植生区	
調査区No.		57(Ke)			58(Kf)			26(627)	43(1357)
調査年		2023	2024	2025	2023	2024	2025	2024	2024
植被率(%)		95	85	99	95	75		61.25	70
群落高		22	35	45	35	40	50	20	25
ハマナス高			35	45		40	50	20	25
スギナ科	スギナ				0.1				
イグサ科	スズメヤリ	0.1				2			0.1
カヤツリグサ科	コウボウムギ							4	
	コウボウシバ	1	0.1	2	2	1	1		
イネ科	チャシバスゲ		0.1	8	4	1	0.1		25
	テンキグサ							1.275	
	カモガヤ							0.025	
	ナガハグサ							0.25	6
マメ科	メシバ			0.1					
	ハマエンドウ	8	4	12	8	10	8		0.1
バラ科	ヒロハクサフジ		1	1					
	ハマナス	90	85	90	85	75	92	58.75	40
アブラナ科	ハマハタザオ				1	2	1		
タデ科	ヒメスイバ	2	2	1	2	2	1		1
	ツル性タデ科 (ツルタチホソ(カスラ))	0.1							
ヒルガオ科	ハマヒルガオ	8	1	6	4	8	1	0.275	
オオバコ科	ウンラン							0.025	
シソ科	ナミキソウ	2	0.1				0.1		
キク科	ブタナ							0.275	1
	ヒメムカシヨモギ						0.1		

※調査区No.欄の()内はデータベース上の調査区番号

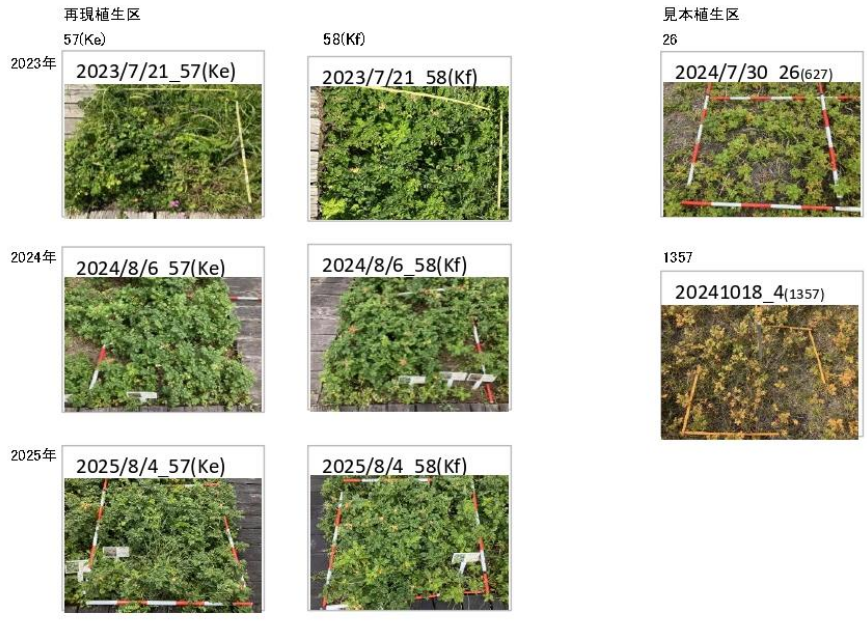


表 2-5. 観察園再現区ゾーン⑤における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分		第二砂丘(安定帯)/ゾーン⑤						
再現植生区/見本植生区		再現植生区						見本植生区
調査区No.		59(Kk)			60(Km)			34(645)
調査年		2023	2024	2025	2023	2024	2025	2024
植被率(%)		93	85	92	92	90	98	89.25
群落高		60	50	55	40	40	60	80
ハマナス高		40	50	45	35	30	40	30
ユリ科	エゾスカシユリ	0.1			0.1			
クサスギカズラ科	ヒメイズイ			2	0.1	0.1		
イグサ科	ズズメノヤリ	1	1	1	0.1	0.1	0.1	
カヤツリグサ科	チャシバスゲ	8	8	8	4	4	12	10.5
イネ科	テンキグサ	2	1	1	3			2.75
	ススキ							5.5
	カモガヤ							1.05
	ナガハグサ			1				1.075
	ホソムギ				1	0.1	0.1	
	コウボウ	1	8	12	1	3	8	
マメ科	ハマエンドウ	4	10	8	8	8	6	3.25
	ヒロハクサフジ			6	0.1	4	4	
バラ科	ハマナス	60	60	80	55	75	60	21.25
オトギリソウ科	オトギリソウ							1.775
タデ科	ヒメスイバ	0.1	0.1	0.1	1	1	1	0.075
ナデシコ科	エゾカワラナデシコ	8	8	12	4	4	6	56.25
アカネ科	エゾノカワラマツバ	4	8	8		0.1		16.25
ヒルガオ科	ハマヒルガオ	10	8	12	6	6	4	
オオバコ科	ヘラオオバコ							0.1
シソ科	ナミキソウ					0.1	0.1	
キク科	ヤナギタンポポ							2.75
	ブタナ							0.25
	コウリンタンポポ							0.25
	コウゾリナ							1
	ノコギリソウ					1	1	

※調査区No.欄の()内はデータベース上の調査区番号

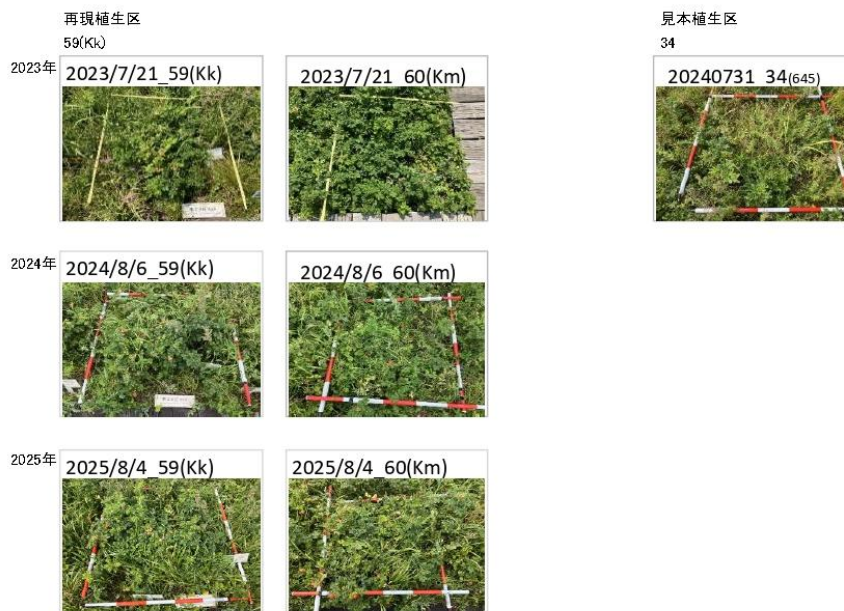


表 2-6. 観察園再現区ゾーン⑥における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分 第二砂丘(安定帯)/ゾーン⑥																														
再現植生区													見本植生区																	
調査区No.	63(K6)				64(K7)				65(K9)				30(626E)	35(646)																
調査年	2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025	2024	2024																
植被率(%)	98	95	99	98	100	48	98	98	100	99	85	98	90	93																
群落高		40	60	100		90	75	50		60	60	75	85	80																
ハマナス高	35	40	40	40	45	40	35	40	40	50	40	55	45	50																
ユリ科	エゾスカシユリ													1.025																
クサスギカズラ科	ヒメイズイ													8.5																
トクサ科	トクサ													0.075																
カヤツリグサ科	コウボウムギ													0.25																
	チャシバズゲ													2	4	16	8		8	8	2	12	16	25	20	10	7.5			
イネ科	テンキグサ													0.025																
	ススキ																3	3		2					6.5	0.5				
	チガヤ													0.75																
	カモガヤ													0.1					4							0.8	0.25			
	ナガハグサ													0.1		0.1		0.1		1		0.1					4.025			
	ホソムギ													2	1	2	2	0.1	1	2	3									
	コウボウ																1	0.1	1	0.1										
マメ科	ハマエンドウ																1		3		8						2.25			
	ヒロハクサフジ																					20	8	2	1	0.75				
バラ科	ハマナス													90	60	90	80	80	60	95	80	80	88	60	85	36.25	71.25			
	ナワシロイチゴ																										4			
オトギリソウ科	オトギリソウ																											3		
タデ科	ヒメスイバ													6	0.1	2		4	1	2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			0.025		
ナデシコ科	エゾカワラナデシコ													25	25	25	20	40	30	6	25	8	12	16	10	11	15.5			
アカネ科	エゾノカワラマツバ																												8.5	19.75
ヒルガオ科	ハマヒルガオ													4	8		0.1	3	1	0.1	1							0.025		
オオハコ科	ヘラオオハコ															0.1				4			0.1			0.1	0.025			
シソ科	ナミキソウ													0.1							2									
キク科	ヤナギタンポポ																												5	
	ミヤマアキノキリンソウ													0.1	1	4		8	5	4	2	5	2	16	6	0.525				
	コウゾリナ																						3					1		
	カセンソウ																							8		4				
	ノコギリソウ															8	15	1	5				2	1	4		1.5			
	オトコヨモギ																											7		
セリ科	ハマボウフウ																												0.25	

※調査区No.欄の()内はデータベース上の調査区番号

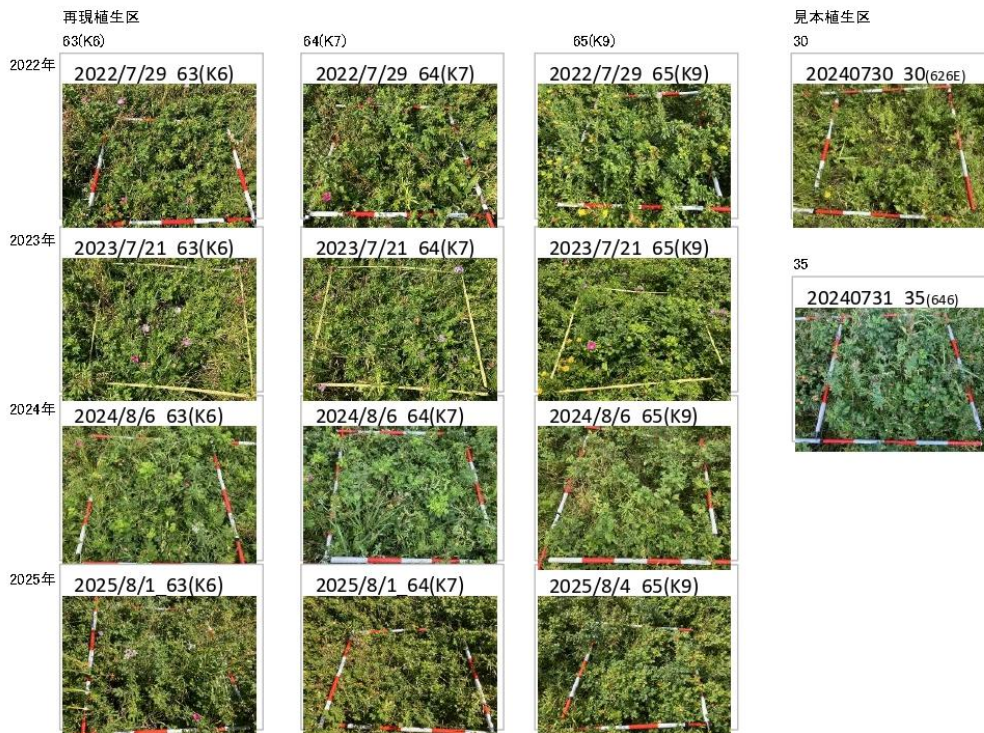


表 2-7. 観察園再現区ゾーン⑦における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分		第二砂丘(安定帯)/ゾーン⑦												見本植生区	
再現植生区/見本植生区		再現植生区												見本植生区	
調査区No.		61(K1)				62(K2)				66(K10)				38(639)	39(640)
調査年		2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025	2024	2024
植被率(%)		99	95	95	95	80	93	95	95	100	99	98	95	93.5	87.5
群落高			70	75	65		40	80	80		65	60	60	90	85
ハマナス高		45	45	45	50	40	30	40	40	45	45	60	45	70	85
ユリ科	エゾスカシユリ									20	8	3	6		
イグサ科	スズメノヤリ							0.1			0.1				
カヤツリグサ科	チャシバダゲ	20	10	16	4	2	4	8	8	4	16	16	20	3.5	4.75
イネ科	テンキグサ									4				1.75	0.5
	ススキ														2
	カモガヤ													1.275	2
	ナガハグサ	1	0.1	0.1	4	2	1	4	1	2				3.5	4.75
	ハルガヤ				2										
	ホソムギ							0.1	0.1	0.1			1		
	コウボウ													2.75	0.55
	チマキザサ			3	3					0.1	0.1	6	6		
マメ科	ヒロハクサフジ	20	16	16	16	12	16	20	16	40	20	85	30	0.05	3.25
バラ科	ハマナス	80	40	50	55	50	40	60	50	25	50	50	60	67.5	61.25
ニシキギ科	ツルウメモドキ													21.75	10.25
タデ科	ヒメスイバ	4	0.1	0.1		0.1	0.1	4	1	0.1					
	ツルハナシ(ツルハナシ)	0.1				0.1									
ナデシコ科	エゾカワラナデシコ	8	25	12	12	10	30	10	16	30	25	8	8		3
	オオヤマフスマ													0.775	
アカネ科	エゾノカワラマツバ													4.5	1.75
ヒルガオ科	ハマヒルガオ		2	4	4	4	5	4	12	4	4	4	12		
オオバコ科	ヘラオオバコ			0.1		0.1									
キク科	ヤナギタンポポ					2	4	20	12						
	ミヤマアキノキリンソウ			1				1		1	1	5	4	0.5	2
	カゼンソウ	15	15	20	20						2	3	1		
	ノコギリソウ	2					2	1	2					6.5	
	オトコヨモギ														0.25

※調査区No.欄の()内はデータベース上の調査区番号

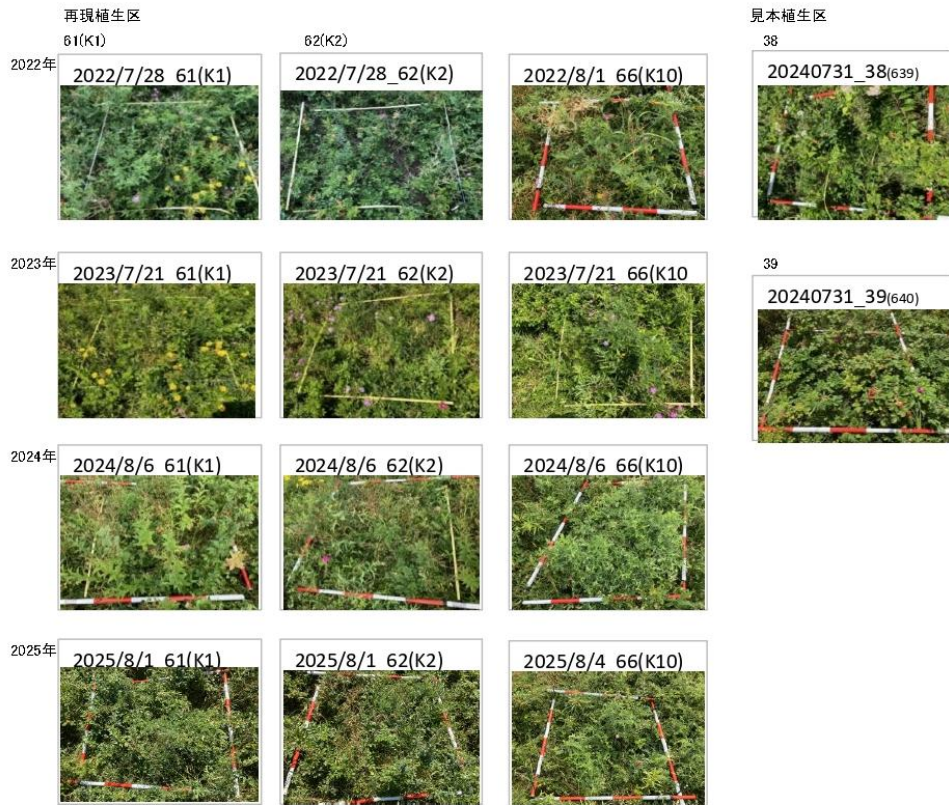
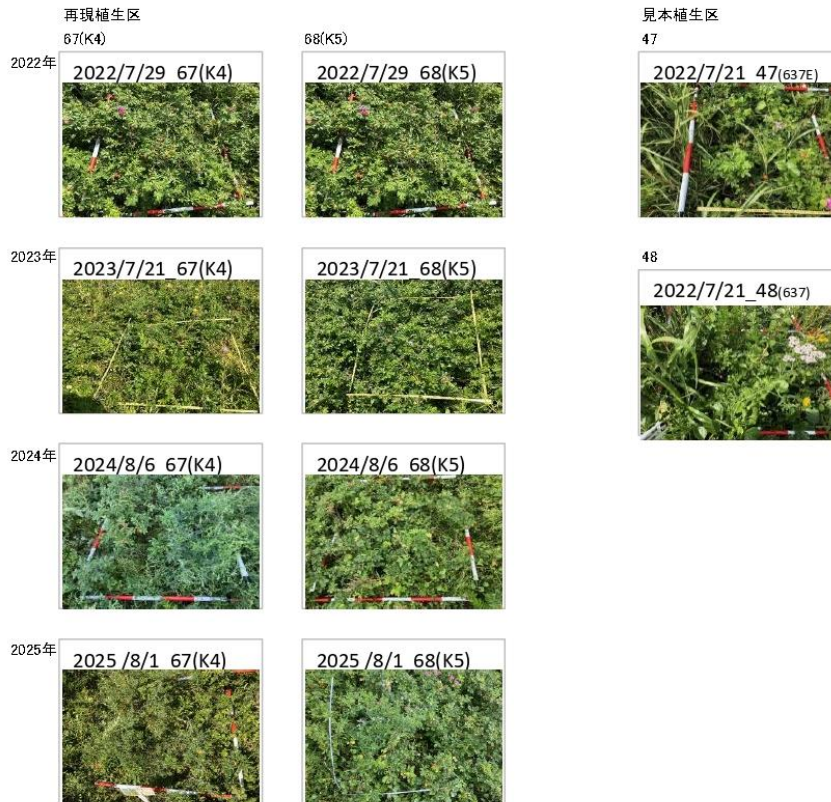


表 2-8. 観察園再現区ゾーン⑧における再現植生区と見本植生区の植生

観察園再現区のゾーン区分 第二砂丘(安定帯)/ゾーン⑧												
再現植生区/見本植生区		再現植生区								見本植生区		
調査区No.	67(K4)				68(K5)				47(637E)	48(637)		
調査年	2022	2023	2024	2025	2022	2023	2024	2025	2022	2022		
植被率(%)	95	95	98	98	99	98	99	95	97.5	96.5		
群落高		55	60	60		58	60	75				
ハマナス高	45	50	50	55	45	60	60	50	70	45		
クサスギカズラ科	ヒメイズイ				10	12	10	6				
カヤツリグサ科	チャシバスゲ	12	16	50	12	4	4	20	8	5.75	3	
イネ科	テンキグサ						2			3.275	5	
	ススキ									6.25	2	
	カモガヤ									1	1.775	
	ナガハグサ		0.1	0.1	0.1	1	1	0.1	1	3	1.75	
	ホソムギ	0.1			1							
	コウボウ		0.1	0.1						0.025	0.275	
マメ科	ハマエンドウ	2	12			2				0.025	1.5	
	ヒロハクサフジ	20	12	50	50	16		8	8			
バラ科	ハマナス	85	50	50	60	95	95	90	90	38.75	6.25	
ニシキギ科	ツルウメモドキ			0.1						4	33.75	55
アカバナ科	メマツヨイグサ									1		
タデ科	ヒメスイバ	4	1	1	0.1		0.1					
ナデシコ科	エゾカワラナデシコ	3	12	3	2		8	8	12	5.25	2	
	オオヤマフスマ						8			0.05		
アカネ科	エゾノカワラマツバ				1					0.775	3.25	
ヒルガオ科	ハマヒルガオ						4	8	12			
オオバコ科	ヘラオオバコ			0.1								
キク科	ヤナギタンポポ			0.1							0.5	
	ミヤマアキノキリンソウ					12	4	10	8	1	1	
	カセンソウ	6	4	4	4					1.5	11.25	
	ノコギリソウ							8		3.275	3.75	
	オトコヨモギ										3.25	

※調査区No.欄の()内はデータベース上の調査区番号



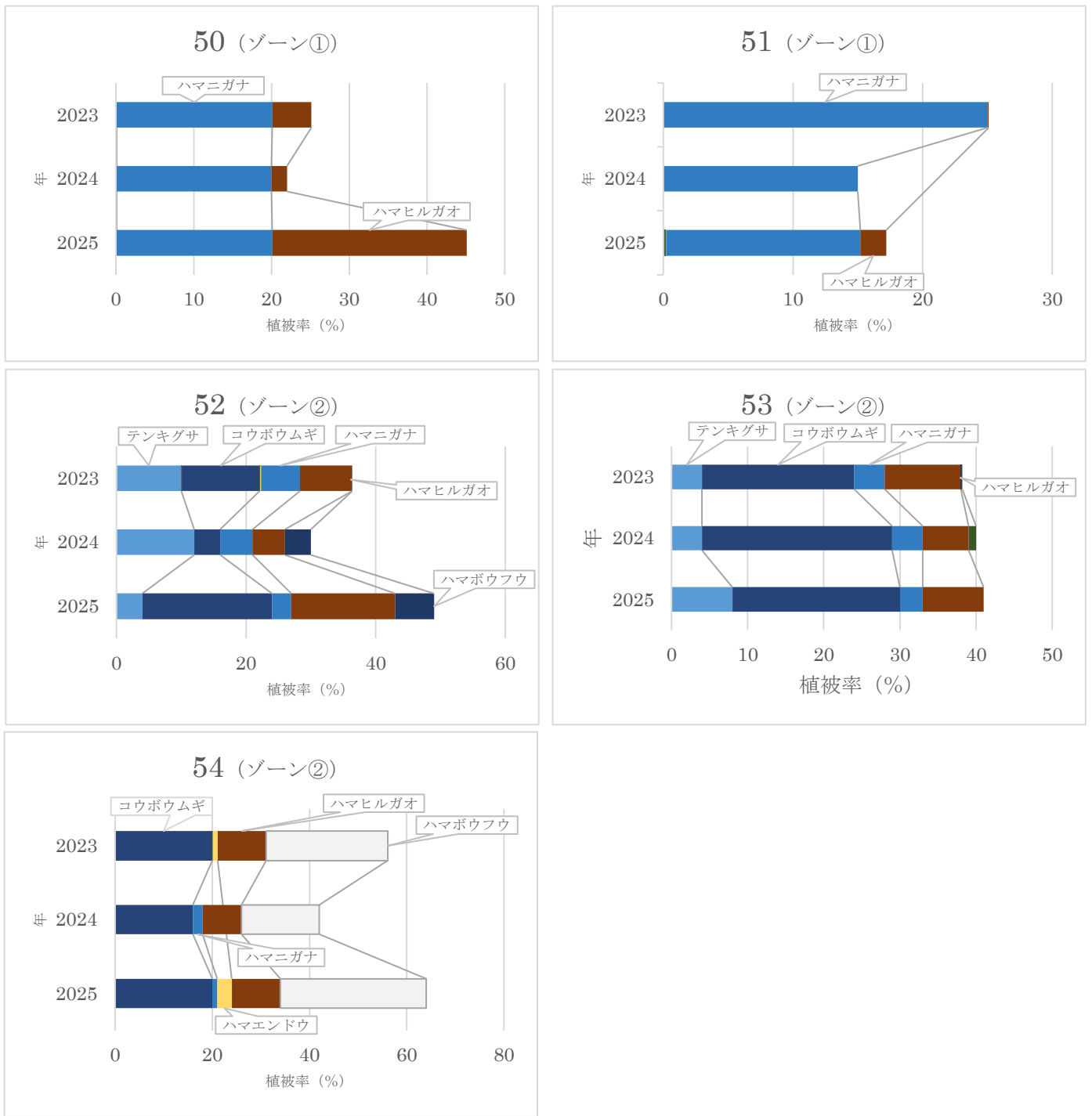


図 3-1. 観察園再現植生区（ゾーン①～②）における出現種と植被率の経年変化。種名は植被率の高いおもな出現種に付けた。凡例は図 3-2 以降にも共通。



図 3-2. 観察園再現植生区 (ゾーン③~⑥) における出現種と植被率の経年変化。種名は植被率の高いおもな出現種に付けた。

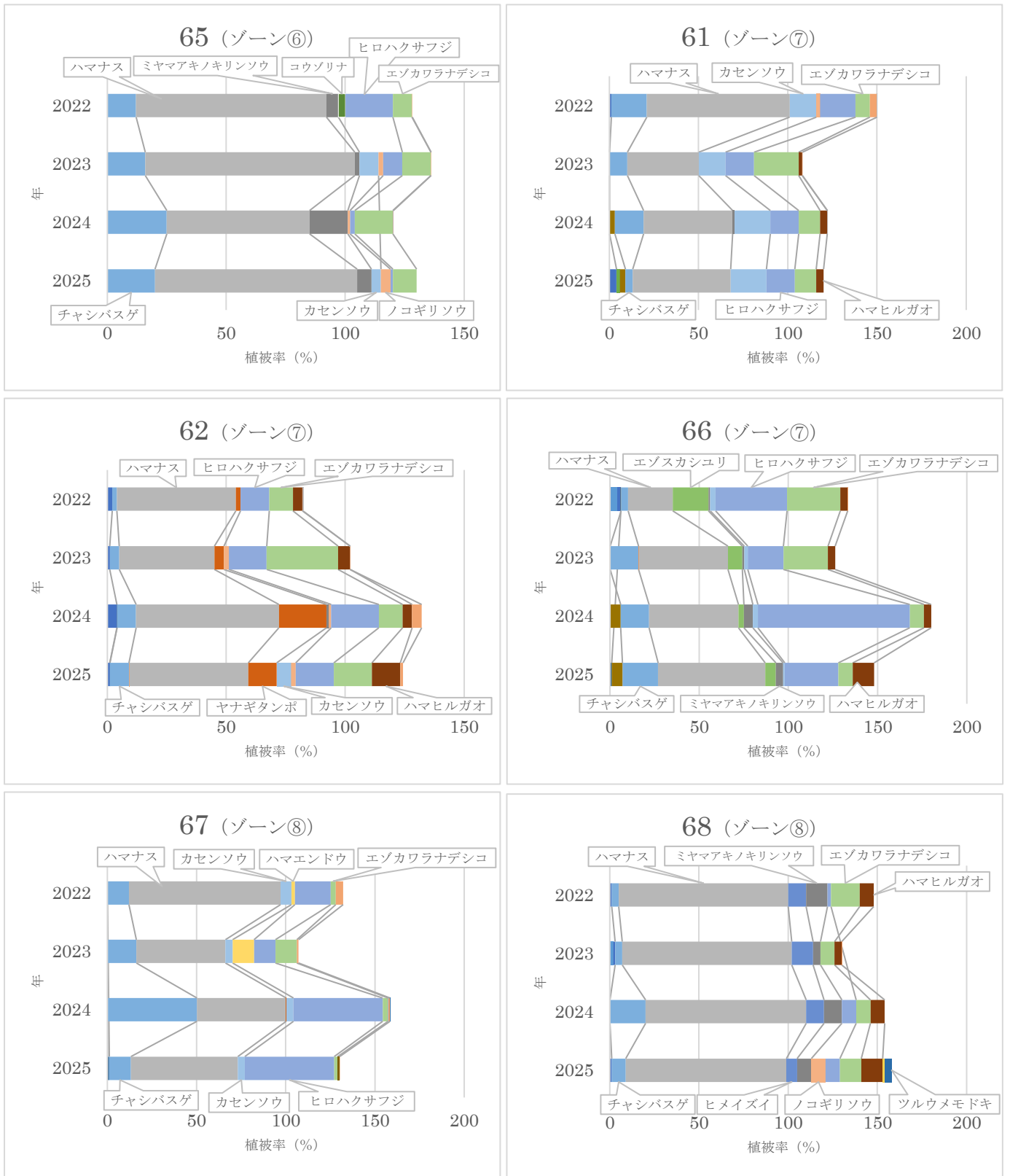


図 3-3. 観察園再現植生区 (ゾーン⑥~⑧) における出現種と植被率の経年変化。種名は植被率の高いおもな出現種に付けた。

再現植生区と見本植生区の比較

再現植生区 19 区と見本植生区 14 区を含む自生植生区 49 区、合計 68 区を出現種ごとの植被率に基づきクラスター解析した結果を図 4 に示した。解析に用いた 68 区の植生データは資料 2 に示した。

作成した樹形図のうち、クラスター区分を 5 と 10 に設定した際のクラスターをそれぞれ緑枠、赤枠で囲い、クラスターごとに平均植被率が上位の 3 種を示した。

Cluster Dendrogram for Solution HClust.19

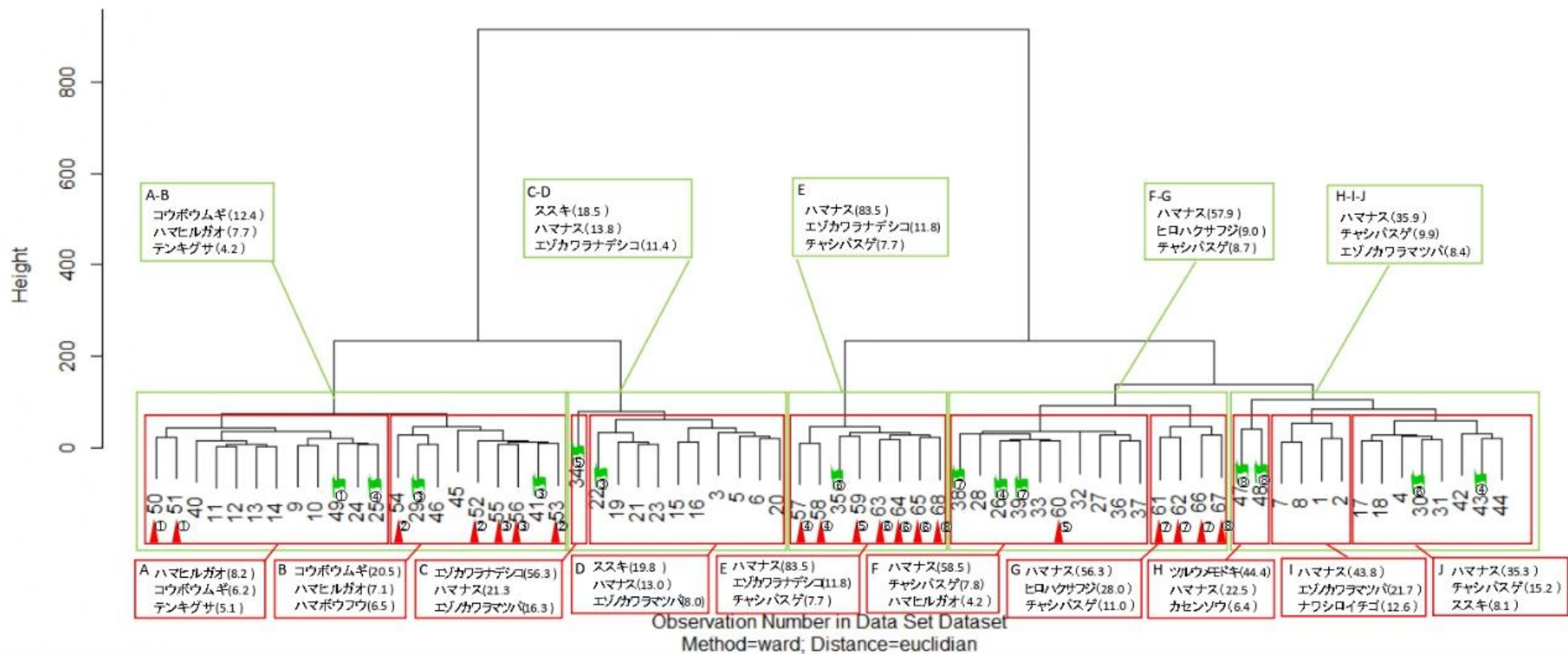


図 4. 再現植生区と見本植生区の出現種ごとの植被率に基づきクラスタリングして作成した樹形図。

再現植生区 No.に赤三角、見本植生区 No.に緑旗を印し、該当する観察園ゾーン番号を付した。

各クラスター内で平均植被率上位 3 種を吹き出しで示し、吹き出し内左上にクラスターの番号 (A~J) を示した。

考察

見本植生区と再現植生区が同じクラスターとなったのは、クラスター（以下 cl.）A で 50, 51 と 49（ゾーン①）、cl. B で 52~54 と 29（ゾーン②）、cl. B で 55, 56 と 41（ゾーン③）、cl. E で 63~65 と 35（ゾーン⑥）となり、5つのクラスター区分では cl. G-F で 61, 62, 66 と 38, 39（ゾーン⑦）となった（表 3）。

ゾーン①、②では、増えてくるメヒシバやコウボウシバなどの間引きを常時行い、年一回砂を掘り起し、海砂を播くという管理方法が妥当であることを示している。

ゾーン⑥ではハマナスの 70%を超える高い植被率が、見本植生区の中でもハマナスの植被率が高い 35 との類似性を高めているものと思われる。cl. G ではヒロハクサフジの植被率の高さが特徴的で、ヒロハクサフジを有する見本植生区 38, 39 と cl. F-G でクラスタリングできた。ゾーン⑦および⑧ではヒロハクサフジを比較的残す管理をしており、このことが他のハマナスを含む群落（ゾーン④~⑥）との違いを際立たせているものと思われる。

見本植生区のうち 22（ゾーン③）、26, 43（ゾーン④）、34（ゾーン⑤）、30（ゾーン⑥）、47, 48（ゾーン⑧）は、これらを見本としている再現植生区と同一クラスターにはならなかった。理由の一つとして、これらの見本植生区にはススキが出現するが、観察園では恒常的にススキを除去しているため再現植生区にススキがなかったことが挙げられる。ゾーン③ではイソスミレを移植により増やしているものの、見本植生区のような植被率や混生種には至っていない。ゾーン④では、剪定でハマナスの樹高を低く抑え、間引きにより密度を減らしているものの、観察園内の環境条件下ではハマナスの生長が旺盛で、見本植生区のような樹高、植被率を維持することは困難である。ゾーン⑤はエゾカワラナデシコとエゾノカワラマツバの移植を行い、リターを一部取り除いて堆積を抑えたりハマナスの間引きを行っているものの、見本植生区よりもかなり高い植被率でハマナスが優占する状態となっている（表 2-5）。ゾーン⑥の見本植生区 30 は、多種が混生してハマナスの植被率が抑えられていることが、再現植生区 63, 64, 65 とクラスターを分ける一因と思われる（表 2-6）。ゾーン⑧では、ノコギリソウなど、高茎種の移植やツルウメモドキを抜き取らずに残し育てる管理を行ってきたが、見本植生区におけるツルウメモドキの植被率の高さまでには至っていない（表 2-8）。

以上から、観察園で石狩浜の成帯構造に沿った草原植生を再現するには、コウボウムギ・ハマヒルガオの優占するゾーン、ハマナス・エゾカワラナデシコの優占するゾーン、ハマナス・ヒロハクサフジの優占するゾーンの 3 つに区分することが妥当と思われる。海浜に特徴的な種を見せ、海岸草原の彩り豊かな景観を見せるという目的を併せ持つ以上、成帯構造を細分化して再現することに労力をかける必要はないと思われる。表 4 に管理の基準を提案する。

表 3. 同一クラスターとなった見本植生区と再現植生区一覧

クラスター No.	再現植生区	見本植生区	ゾーン No.
cl.A	50,51	49	①
cl.B	52,53,54	29	②
	55,56	41	③
cl.E	63,64,65	35	⑥
cl.F-G	61,62,66	38,89	⑦

表 4. 提案する管理基準

ゾーン No.	優占種	リター	ハマナス	ススキ	ヒロハクサフジ	備考
①~③	ハマヒルガオ、コウボウムギ	なし	除去	除去	除去	
④~⑥	ハマナス、エゾカワラナデシコ	あり	あり	株肥大前に除去	概ね除去	④はハマエンドウ群落維持の場合はハマナス刈取り、リター除去
⑦~⑧	ハマナス、ヒロハクサフジ	あり	あり	株肥大前に除去	あり	

参考文献

石狩浜海浜植物保護センター, 2025. 令和6年度石狩浜海浜植物保護センター活動報告書. pp11-14.
 Kanda Y. Investigation of the freely-available easy-to-use software “EZ R” (Easy R) for medical statistics. Bone Marrow Transplant. 2013;48,452-458.
 アールツー・ドットコムホームページ「みんなのデータ分析」<https://japan-r2.com/> (2025.12.28 閲覧)

資料1. 自生植生区の位置情報 (図2に反映)

調査区No.	見本植生区	調査コード*	緯度 (ddd.ddd)	経度 (ddd.ddd)
1		20240702_ishihama02_31-1B	43.28293	141.38809
2		20240702_ishihama02_31-1C	43.28295	141.38811
3		20240702_ishihama02_31-2B	43.28245	141.38868
4		20240702_ishihama02_31-2C	43.28245	141.38864
5		20240702_ishihama02_32C	43.28259	141.38853
6		20240702_ishihama02_32D	43.28258	141.38849
7		20240702_ishihama02_33C	43.28205	141.38901
8		20240702_ishihama02_33D	43.28203	141.38898
9		20240703_ishihama01_34C	43.28322	141.38382
10		20240703_ishihama01_34D	43.28321	141.38380
11		20240703_ishihama01_35C	43.28295	141.38397
12		20240703_ishihama01_35D	43.28295	141.38394
13		20240703_ishihama01_36C	43.28283	141.38386
14		20240703_ishihama01_36D	43.28283	141.38383
15		20240725_ishihama05_iso_oyaAW_N	43.23902	141.34075
16		20240725_ishihama05_iso_oyaAW_S	43.23902	141.34075
17		20240725_ishihama05_OyaAE_N	43.23902	141.34075
18		20240725_ishihama05_OyaAE_S_177.is	43.23902	141.34075
19		20240725_ishihama05_oyaCN_S	43.24167	141.34375
20		20240725_ishihama05_oyaCS_N	43.24167	141.34375
21		20240725_ishihama05_oyaCS_S	43.24167	141.34375
22	○	20240726_ishihama03_Kako_265_iso	43.26219	141.36339
23		20240726_ishihama05_oyaCN_N	43.24167	141.34375
24		20240730_ishihama01_1256	43.28604	141.38605
25	○	20240730_ishihama01_1258	43.28465	141.38513
26	○	20240730_ishihama01_627	43.28319	141.38395
27		20240730_ishihama01_630	43.28507	141.38679
28		20240730_ishihama01_633	43.28399	141.38523
29	○	20240730_ishihama01_647	43.28592	141.38618
30	○	20240730_ishihama02_626E	43.28063	141.38733
31		20240730_ishihama02_626N	43.28063	141.38733
32		20240730_ishihama02_626W	43.28063	141.38733
33		20240730_ishihama01_632	43.28407	141.38533
34	○	20240731_ishihama04_645	43.25211	141.35498
35	○	20240731_ishihama04_646	43.25229	141.35484
36		20240731_ishihama05_642	43.24302	141.34490
37		20240731_ishihama05_643	43.24304	141.34492
38	○	20240731_ishihama06_639	43.22661	141.32819
39	○	20240731_ishihama06_640	43.22653	141.32821
40		20240801_ishihama05_1365	43.25264	141.35371
41	○	20240805_ishihama05_1364	43.25263	141.35388
42		20241018_ishihama03_1358	43.26106	141.36219
43	○	20241018_ishihama03_1357	43.25961	141.36161
44		20241018_ishihama03_1361	43.26121	141.36232
45		20241018_ishihama03_sankakutenS	43.26188	141.36250
46		20240825_ishihama05_652_bohu	43.25264	141.35371
47	○	20220721_ishihama06_637E	43.22095	141.32069
48	○	20220721_ishihama06_637	43.22095	141.32069
49	○	20230726_ishihama01_1256	43.28604	141.38605

資料2-1. 解析に用いた全調査区の植生データ (1~17)

解析用調査区 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
調査コード	20240702 ishihama0 2.31-1B	20240702 ishihama0 2.31-1C	20240702 ishihama0 2.31-2B	20240702 ishihama0 2.31-2C	20240702 ishihama0 2.32C	20240702 ishihama0 2.32D	20240702 ishihama0 2.33C	20240702 ishihama0 2.33D	20240703 ishihama0 1.34C	20240703 ishihama0 1.34D	20240703 ishihama0 1.35C	20240703 ishihama0 1.35D	20240703 ishihama0 1.36C	20240703 ishihama0 1.36D	20240725 ishihama0 5_iso.oyaA W_N	20240725 ishihama0 5_iso.oyaA W_S	20240725 ishihama0 5.OyaAE N
緯度 (ddd.ddd)	43.28293	43.28295	43.28245	43.28245	43.28259	43.28258	43.28205	43.28203	43.28322	43.28321	43.28295	43.28295	43.28283	43.28283	43.23902	43.23902	43.23902
経度 (ddd.ddd)	141.3881	141.3881	141.3887	141.3886	141.3885	141.3885	141.389	141.389	141.3838	141.3838	141.384	141.3839	141.3839	141.3838	141.3408	141.3408	141.3408
調査年	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
調査区面積	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m
植被率 (%)	80.5	83.75	73.75	65	92.5	72.5	87.5	89.5	27.25	29.25	18.5	13.5	16.5	17.75	74.25	72.5	72.5
ハマナス高	36.25	30	28.75	26.25	43.3	21.7	48.75	46.25							30	30	40
種名																	
テンキグサ									6.5	3.025	1.75	0.525	2	2.275			
ススキ			11	4	34	30									26.25	36.25	17.75
チガヤ	1.025	0.325	0.275	0.1			2.25	1.5			2.5	2	3	2			
カモガヤ	1.5	2.25	1.3	0.75	1.75	4.5	6.25	3									0.275
ナガハグサ	1.75	1.25	0.1	0.1	0.325	0.8	3.25	3.5							0.025	0.025	0.8
ハルガヤ																	
ヤマアワ																	
ホムギ																	
コヌカグサ																	
コウボウ																	
メヒシバ																	
チマキザサ																	
コウボウムギ									7	7.25	11	9.5	6.75	6.5		0.5	1.5
コウボウシバ																	
チャシバ	3.25	3.75	3.5	3.5	2.275	2.75	1.275	0.325							5.5	4	9
スズメノヤリ			0.325	0.275	0.075	0.025									0.1	0.3	
ハマナス	33.75	47.5	13	38.75	5	3	43.75	50							20.5	20.25	38.75
ナワシロイチゴ								20	30.25								
ヒメイズイ								0.275									
エゾスカシユリ							0.025										
トクサ	0.55	0.575	0.075	0.3	0.1	0.075	0.1	0.1									
ハマニガナ									0.55		0.55	0.05	0.775	0.75			
ヤナギタンポポ					1.025	3.025											0.25
ミヤマアキノキリンソウ	4.25	3.75	0.525		0.05	1.5											
ブタナ				0.275						2.25	0.275	0.25	0.025	0.275		0.25	
コウリンタンポポ	1.5	1.25	0.025		0.5	0.775											
ヘラバヒメジョオン			0.5	0.075													
コウノリナ																	
カセンソウ																	
ノコギリソウ																	
オトコヨモギ																	
オオヨモギ																	
ヨモギ																	
ヒメムカシヨモギ																	
ハマエンドウ	3	2.75	16	10.5	10.5	3.75	1.75	1.75							1		3
ヒロハクサフジ																	
シロツメクサ																	
アカツメクサ																	
エゾカワラナデシコ	0.025	0.5	22	10.5	27.5	4.75	2.5										
オオヤマフスマ	0.325	0.05	0.05	0.25	1.75	1.75	0.325	1.5							2.75	1.75	
ハマヒルガオ			13	7.5					12.5	15.25	3.5	1.775	5.25	3.25	6	6	
ハマハタザオ				0.275					0.25				0.25	0.025			0.025
エノカワラマツバ	38.75	25	11.5	7.25	11.25	17.75	12	11							9	9.5	3.5
ハマボウフウ														2			
ウンラン									0.55	0.775	0.775	0.075	0.025	0.025			
ヘラオオハコ	0.3	1.25	0.525	0.775	1	1.25											
タチイヌノフグリ																	
ノブドウ																	
ヤマブドウ																	
ヒメスイバ			0.275	0.775					0.775	1.275	0.775	1.25	1.25	1.75			
ツル性タデ科(ツルタデ科(タデ科))																	
メマツヨイグサ																	
ナミキソウ							0.05	0.025									
オトギリソウ																	
ツルウメモドキ																	
マユミ																	
アキグミ																	
アカザ																	
オカヒジキ																	
スベリヒユ																	
スギナ																	
イソミレ															7.025	0.75	3.5
セイヨウタンポポ						0.25											
エノコログサ																	
オニハマダイコン																	
オニグルミ																	
エゾチドリ							0.25										

資料2-2. 解析に用いた全調査区の植生データ (18~34)

解析用調査区 No.	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
調査コード	20240725_ishihama05_OyaAES.177_iso	20240725_ishihama05_oyaCN_S	20240725_ishihama05_oyaCS_N	20240725_ishihama05_oyaCS_S	20240726_ishihama03_Kako_265_iso	20240726_ishihama05_oyaCN_N	20240730_ishihama01_1256	20240730_ishihama01_1258	20240730_ishihama01_627	20240730_ishihama01_630	20240730_ishihama01_633	20240730_ishihama03_647	20240730_ishihama02_626E	20240730_ishihama02_626N	20240730_ishihama02_626W	20240730_ishihama01_632	20240731_ishihama04_645
緯度 (ddd.ddd)	43.23902	43.24167	43.24167	43.24167	43.26219	43.24167	43.28604	43.28465	43.28319	43.28507	43.28399	43.28592	43.28063	43.28063	43.28063	43.28407	43.25211
経度 (ddd.ddd)	141.3408	141.3438	141.3438	141.3438	141.3634	141.3438	141.3861	141.3851	141.384	141.3868	141.3852	141.3862	141.3873	141.3873	141.3873	141.3853	141.355
調査年	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
調査区面積	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m
植生率 (%)	67.5	58.75	70	61.25	52.5	65	26.25	33	61.25	75	88.25	36.25	90	91.25	92.25	70	89.25
ハマナス高	30	30	30	35	30	25			20	50	45		45	40	40	50	30
種名																	
テンキグサ			2.75		3.5		16	10.5	1.275	1.525	0.275	5.25				0.25	2.75
ススキ	16.75	16.25	20	14.25	0.5	9.5		0.5					6.5	19.5	4	0.25	5.5
チガヤ													0.75				
カモガヤ	1.25	0.025	0.325	0.075		0.1			0.025	3.5	1.525		0.8	0.325	2.525	1.75	1.05
ナガハグサ	0.8	0.05	0.525	0.8	0.1	0.1			0.25	3.75	0.75			0.05		3.75	1.075
ハルガヤ																	
ヤマアワ																	
ホソムギ																	
コヌカグサ																	
コウボウ																	
メシバ																	
チマキザサ																	
コウボウムギ	0.75		0.25	0	2.5	0.75	6.25	9	4	1	0.25	14				2.75	
コウボウシバ																	
チヤシバ	13.5	8.5	4.25	6	9	4.5				0.575	26.5		10	5.75	9.5	9.25	10.5
スズメノヤリ					0.1										0.025	0.075	
ハマナス	28.75	8.5	10.75	16.75	16.75	15.5			58.75	57.5	67.5		36.25	30	51.25	52.5	21.25
ナフシロイチゴ													4				
ヒメイズイ													8.5	12	7.5		
エゾスカシユリ													1.025	4.25	2.525		
トクサ													0.075		0.05		
ハマニガナ							1.025	0.275				0.275					
ヤナギタンポポ			5.5										5	1.5	1.275		2.75
ミヤマアキノキリンソウ													0.525	0.8	2.25		
フタナ	1		2.5						0.275							0.3	0.25
コウリンタンポポ																1.5	0.25
ヘラバヒメジョオン																	
コウゾリナ																	1
カセンソウ																	
ノコギリソウ													1.5	1.25	6.25		
オトコヨモギ													7	7.75	17.5		
オオヨモギ																	
ヨモギ																	
ヒメムカシヨモギ																	
ハマエンドウ	2.75	0.525	1.75	0.275	0.1	1.775		0.75		2.525	3.25						3.25
ヒロハクサフジ													0.75	5.25	6.025		
シロツメクサ																	
アカツメクサ															0.25		
エゾカワラナデシコ			14.75										11	5.25	2.25	8	56.25
オオヤマフスマ	0.025		0.075								0.525			0.1	0.075		
ハマヒルガオ					0.525		9.5	10.25	0.275	22.5	3	7.5	0.025				
ハマハタザオ	0.025	0.025		0	2.25			2.25								0.025	
エゾカワラマツバ	3	2.275	7.25	5.5		5.75							8.5	5.25	7.25		16.25
ハマボウフウ					1.025		0.525	0.75		0.5	0.025	12.5				0.5	
ウンラン									0.025			0.55					
ヘラオオバコ													0.1	0.05	0.025		0.1
タチヌノフグリ																	
ノブドウ																	
ヤマブドウ																	
ヒメスイバ			0.05						0.3	1						0.025	0.075
ツル性チヂミ(ツルチヂミ)																0.25	
メマツヨイグサ																	
ナミキノウ																	
オトギリソウ																	1.775
ツルウメモドキ																	
マユミ																	
アキグミ	9.25														6.25		
アカザ																	
オカヒジキ																	
スベリヒユ																	
スギナ																	
イソスミレ	4.3	5.25	2.75	2.5	24.5	5.75											
セイウタンポポ																	
エノコログサ																	
オニハマダイコン																	
オニグルミ																	
エゾチドリ																	

資料2-3. 解析に用いた全調査区の植生データ (35~51)

解析用調査区 No.	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
調査コード	20240731_ishihama04.646	20240731_ishihama05.642	20240731_ishihama05.643	20240731_ishihama06.639	20240731_ishihama06.640	20240801_ishihama05.1365	20240805_ishihama05.1364	241018_ishihama3.1358	241018_ishihama3.1357	241018_ishihama3.1361	241018_ishihama3.5ankakutenS	20240825_ishihama05.652_bohu	20220721_ishihama06.637E	20220721_ishihama06.637	20230726_ishihama01.1256	20250804_Ka	20250804_Ki
緯度(ddd.ddd)	43.25229	43.24302	43.24304	43.22661	43.22653	43.25264	43.25263	43.26106	43.25961	43.26121	43.26188	43.25264	43.22095	43.22095	43.28604	43.24726	43.24724
経度(ddd.ddd)	141.3548	141.3449	141.3449	141.3282	141.3282	141.3537	141.3539	141.3622	141.3616	141.3623	141.3625	141.3537	141.3207	141.3207	141.3861	141.3502	141.3502
調査年	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2022	2022	2023	2025	2025
調査区面積	1m×4m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	4m×1m	1m×1m	1m×1m	1m×1m	1m×1m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	2m×2m	1×1	1×1
植被率(%)	93	78.75	80	93.5	87.5	25	30	95	70	50	40	28.75	97.5	96.5	30	40	17
ハマナス高	50	40	30	70	85			40	25	12	25		70	45			
種名																	
テンキグサ	0.025	6	5.25	1.75	0.5	3				8	4	4.75	3.275	5	15.5		
ススキ	0.5	7	10.5	2	2	0.025							6.25	2			
チガヤ						11.25	0.325										
カモガヤ	0.25	2	3.275	1.275	2								1	1.775			
ナガハグサ	4.025	0.55	2	3.5	4.75			20	6				3	1.75			
ハルガヤ																	
ヤマアワ																	
ホソムギ																	
コヌカグサ																	
コウボウ				2.75	0.55								0.025	0.275			
メヒシバ																	0.1
チマキザサ																	
コウボウムギ	0.25					3.75	20	1		8	25	10.5			7.75	0.1	
コウボウシバ																	0.1
チャシバ	7.5	5.75	6	3.5	4.75			40	25	15	2		5.75	3			
スズメノヤリ		0.275							0.1								
ハマナス	71.25	58.75	50	67.5	61.25			40	40	30	25		38.75	6.25			
ナフシロイチゴ																	
ヒメイズイ																	
エソスカシユリ																	
トクサ																	
ハマニガナ						0.025	3.25					2.5			5	20	15
ヤナギタンポポ														0.5			
ミヤマアキノキリンソウ		10.75	7.75	0.5	2								1	1			
ブタナ									1								
コウリンタンポポ		1.525	1.25														
ヘラバヒメジョオン																	
コウゾリナ	1	0.025	0.75														
カセンソウ													1.5	11.25			
ノギリソウ				6.5									3.275	3.75			
オトヨモギ					0.25									3.25			
オオヨモギ																	
ヨモギ																	
ヒメムカシヨモギ																	
ハマエンドウ	2.25	1.775	3.5					0.1		0.1			0.025	1.5			
ヒロハクサフジ				0.05	3.25												
シロツメクサ																	
アカツメクサ																	
エソカワラナデシコ	15.5				3								5.25	2			
オオヤマフスマ		1.25	4.25	0.775									0.05				
ハマヒルガオ		2.75	9.25			6	6.75				0.1	3.5			4	25	2
ハマハタザオ							0.75			4	0.1						
エソノカワラマツバ	19.75	6	0.75	4.5	1.75								0.775	3.25			
ハマボウフウ	0.25					2.5						10.025					
ウンラン								1.5		6	0.1						
ヘラオオハコ	0.025																
タチヌノフグリ																	
ノブドウ																	
ヤマブドウ																	
ヒメスイバ	0.025						0.3										
ツル性タデ科(ツルタデノハ(タデ))																	
メマツヨイグサ																	
ナミキノウ																	
オトギリソウ	3																
ツルウメモドキ				21.75	10.25								33.75	55			
マユミ																	
アキグミ																	
アカザ																	
オカヒジキ																	
スベリヒユ																	
スギナ																	
イノシミレ																	
セイヨウタンポポ																	
エノコログサ																	
オニハマダイコン																	
オニグルミ																	
エノチドリ																	

資料2-4. 解析に用いた全調査区の植生データ (52~68)

解析用調査区 No.	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
調査コード	20250804_Kb	20250804_Kh	20250804_Kc	20250804_Kd	20250804_Kg	20250804_Ke	20250804_Kf	20250804_Kk	20250804_Krn	20250801_K1	20250801_K2	20250801_K6	20250801_K7	20250801_K9	20250804_K10	20250801_K4	20250801_K5
緯度(ddd.ddd)	43.24724	43.24722	43.24723	43.24723	43.24721	43.24719	43.24717	43.24716	43.24715	43.24706	43.24706	43.24709	43.2471	43.24713	43.24708	43.24702	43.24699
経度(ddd.ddd)	141.3502	141.3502	141.3502	141.3502	141.3502	141.3501	141.3501	141.3501	141.3501	141.35	141.3499	141.3497	141.3497	141.35	141.3499	141.3499	141.3498
調査年	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025	2025
調査区面積	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1
植被率(%)	45	40	60	40	40	99	92	98	95	95	98	98	98	98	95	98	95
ハマナス高						45	50	45	40	50	40	40	40	55	45	55	50
種名																	
テンキグサ	4	8			2			1									
ススキ												3					
チガヤ																	
カモガヤ																	
ナガハグサ								1		4	1					0.1	1
ハルガヤ										2							
ヤマアワ																	
ホソムギ									0.1		0.1	2	3		1	1	
コヌカグサ																	
コウボウ								12	8			0.1	0.1				
メシバ					1	0.1											
チマキザサ										3					6		
コウボウムギ	20	22	20	28	25												
コウボウシバ					2	2	1										
チャシバ						8	0.1	8	12	4	8	8	2	20	20	12	8
スズメヤリ								1	0.1		0.1						
ハマナス				0.1	0.1	90	92	80	60	55	50	80	80	85	60	60	90
ナワシロイチゴ																	
ヒメズイ								2									6
エゾスカシユリ															6		
トクサ																	
ハマニガナ	3	3	1	3	2												
ヤナギタンポポ											12						
ミヤマアキノキリンソウ													2	6	4		8
ブタナ																	
コウリンタンポポ																	
ヘラバヒメジョオン																	
コウゾリナ																	
カセンソウ										20	6			4	1	4	
ノギリソウ									1		2	15		4			8
オトコヨモギ																	
オオヨモギ																	
ヨモギ																	
ヒメムカシヨモギ							0.1										
ハマエンドウ			3	4	1	12	8	8	6								
ヒロハクサフジ						1		6	4	16	16			1	30	50	8
シロツメクサ																	
アカツメクサ																	
エゾカワラナデシコ								12	6	12	16	20	25	10	8	2	12
オオヤマフスマ																	
ハマヒルガオ	16	8	10	6	6	6	1	12	4	4	12	0.1	1		12		12
ハマハタザオ					0.1		1										
エゾカワラマツバ								8								1	
ハマボウフウ	6		30														
ウンラン																	
ヘラオオハコ																	
タチヌノフグリ																	
ノブドウ																	
ヤマブドウ																	
ヒメスイバ						1	1	0.1	1		1		0.1			0.1	
ツルモトチヂミ(ツルモトチヂミ)																	
メマツヨイグサ																	1
ナミキソウ							0.1		0.1				2				
オトギリソウ																	
ツルウメモドキ																	4
マユミ																	
アキグミ																	
アカザ																	
オカヒジキ																	
スベリヒユ																	
スギナ																	
イソミレ				2	6												
セイヨウタンポポ																	
エノコログサ																	
オニハマダイコン																	
オニグルミ																	
エゾチドリ																	